

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-66971

(43)公開日 平成10年(1998)3月10日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 1/42			C 0 2 F 1/42	A
B 0 1 D 39/14			B 0 1 D 39/14	M
				G
	61/08		61/08	
C 0 2 F 1/28			C 0 2 F 1/28	F
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平8-226603

(22)出願日 平成8年(1996)8月28日

(71)出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72)発明者 今井 和雄

滋賀県大津市園山1丁目1番1号東レ株式会社滋賀事業場内

(72)発明者 獅山 卓朗

千葉県浦安市美浜1丁目8番1号東レ株式会社東京事業場内

(72)発明者 丹野 隆雄

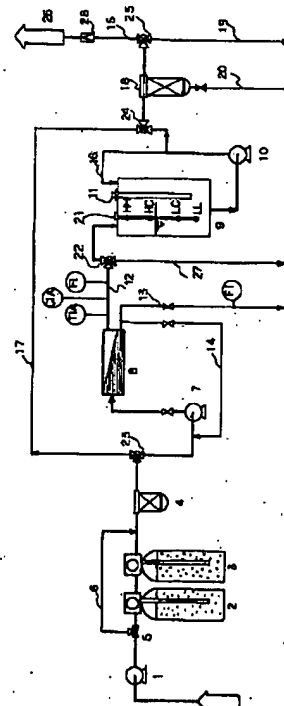
滋賀県大津市園山1丁目1番1号東レ株式会社滋賀事業場内

(54)【発明の名称】 純水製造装置および純水製造方法

(57)【要約】

【効果】 半導体製造等の電子工業分野、医薬品製造分野、透析医療分野等において洗浄用、配合用、希釈用に使用される高度に精製された透過水即ち純水を製造する為の分離膜式純水製造装置において、ユースポイントでの純水使用を停止することなく、逆浸透部分や紫外線殺菌部分の装置メンテナンスや洗浄・滅菌が行える。

【構成】 原水を前処理する1次系処理システム(A)と、前処理された原水を膜分離して純水を製造する2次系処理システム(B)と、純水を受け入れてブローアウトする除菌フィルター格納部(C)から構成し、該(A)と該(B)の間から分岐して該(B)の下流で合流するバイパスラインを設けたことを特徴とする純水製造装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 原水を前処理する1次系処理システム(A)と、前処理された原水を膜分離して純水を製造する2次系処理システム(B)と、純水を受け入れてブローアウトする除菌フィルター格納部(C)から構成し、該(A)と該(B)の間から分岐して該(B)の下流で合流するバイパスラインを設けたことを特徴とする純水製造装置。

【請求項2】 該除菌フィルター格納部(C)は該合流する部分より下流に配置され、かつフィルターエレメントは、2次系処理システムのバイパスラインを使用時に、該(C)に装着できることを特徴とする請求項1記載の純水製造装置。

【請求項3】 該除菌フィルター格納部以後の純水供給ラインに定流量弁を備えたことを特徴とする請求項1記載の純水製造装置。

【請求項4】 該1次系処理システムは、軟水器と活性炭汚過器とプレフィルターから構成され、軟水器と活性炭汚過器をバイパスするラインを備えた請求項1記載の純水製造装置。

【請求項5】 上記の該2次系処理システムは、分離膜と透過水タンクとから構成され、該透過水タンクには紫外線殺菌灯を設けた請求項1記載の純水製造装置。

【請求項6】 該分離膜が逆浸透(RO)膜であることを特徴とする請求項1記載の純水製造装置。

【請求項7】 該分離膜が原水圧力10kgf/cm<sup>2</sup>、温度25℃、塩濃度1500ppm(NaCl)の条件で、透水量0.2m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・日以上性能を有する逆浸透(RO)膜であることを特徴とする請求項1記載の純水製造装置。

【請求項8】 該2次系処理システム(B)は循環系をなしていることを特徴とする請求項1記載の純水製造装置。

【請求項9】 該除菌フィルター格納部はバイパスラインに配置され、かつフィルターエレメントが装着されていることを特徴とする請求項1記載の純水製造装置。

【請求項10】 請求項1記載の純水製造装置を用いたことを特徴とする純水製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造等の電子工業分野、医薬品製造分野、透析医療分野等において洗浄用、配合用、希釈用に使用される高度に精製された透過水、すなわち純水を製造する為の分離膜式純水製造装置に関わり、ユースポイントでの純水使用を停止することなく、逆浸透部分や紫外線殺菌部分の装置メンテナンス、洗浄、滅菌が行える純水製造装置に関する。

## 【0002】

【従来技術とその課題】図2は従来の純水製造装置のフロー図を示す(2)、(3)、(4)は水道水等の原水の懸濁物質と有機物の一部を除去する前処理装置で、原水中の不純

物イオンの除去を行う。(8)は逆浸透(RO)膜からなる分離膜装置で、原水前処理装置によりイオンの除去が行われた前処理水中の無機イオン、有機物、微粒子等の除去を行ない、高純度の純水を製造し、これをRO水タンク(9)に供給する。

【0003】(11)は紫外線殺菌装置で、RO水タンク(9)の純水に紫外線を照射し、純水中の有機物又は有機酸までも酸化分解すると共に、バクテリア殺菌を行う。RO水タンク(9)からは、純水供給ライン(15)を通して透析装置等のユースポイント(26)に純水が供給される。なお、分離膜装置迄を1次系処理システムと云い、分離膜装置以後を2次系処理システムと云う。

【0004】一方、純水はユースポイント(26)で使用している時も、使用していない時でも、純水循環ライン(16)を通してRO水タンク(9)に戻り、RO水タンク(9)→供給ポンプ(10)→純水循環ライン(16)→RO水タンク(9)からなる閉ループ内を常時循環している。

【0005】このように純水を常時循環させているには、例えばユースポイント(26)における純水の不使用時に運転を停止すると、停止時に配管やシステムを構成する各ユニット中に水が滞留して、バクテリアの繁殖が起きたり、イオン成分や有機物が微量ながら管壁等から溶出して純水の水質を劣化させたりする恐れがあること、また停止時や再起動時のショックで各ユニットから微粒子が吐き出されたり、溶出が促進されたりする恐れがあること、さらに、ユースポイント(26)で純水を使用している場合であっても、ユースポイント(26)に送られる純水の全部をユースポイント(26)で使用してしまうと、純水循環ライン(16)の配管中に、純水が滞留してやはりバクテリアの繁殖が起きたり、イオン成分等が溶出したりする恐れがあるからである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】純水製造装置を長時間運転する場合、原水水質が悪い場合等は、ROモジュール(8)が原水中の不純物質により汚染されるので洗浄が必要となる。また、ROモジュール(8)の下流の紫外線殺菌灯(11)、ROタンク(9)、供給ポンプ(10)のまわりの配管も、徐々にバクテリアや、ROモジュール(8)からの僅かではあるが透過不純物質により汚染を受け、純水の水質低下をもたらすことがあり、ROモジュール(8)と同様に、洗浄や滅菌が必要となり、その為に長時間にわたり装置停止することが必要となる。また上記純水製造装置の2次系処理システムが、運転中において装置トラブルが発生した場合も、装置メンテナンスの為に長時間にわたり装置停止することになる。

【0007】その間は純水の使用ができなくなり、さらには純水の循環が行えず、各ユニット等に水の滞留を招くという問題がある。また、特に透析医療分野等においては、装置メンテナンスの為に長時間にわたり装置停止することは、医療活動に大きな障害となる。

【0008】本発明の目的は、このような従来の問題を解決できる純水製造装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は基本的に次の構成を有する。すなわち、「原水を前処理する1次系処理システム(A)と、前処理された原水を膜分離して純水を製造する2次系処理システム(B)と、純水を受け入れてブローアウトする除菌フィルター格納部(C)から構成し、該(A)と該(B)の間から分岐して該(B)の下流で合流するバイパスラインを設けたことを特徴とする純水製造装置」である。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明では、トラブル発生の可能性が高いROモジュール(8)、紫外線殺菌灯(11)、ROタンク(9)、供給ポンプ(10)部分に緊急用バイパスとしての緊急ライン(17)を設け、該バイパスラインとメインラインとの合流点以後に除菌フィルター(18)を設ける。該除菌フィルター以後のメインラインにブローアウト配管(19)を備えることにより、ROモジュール(8)、紫外線殺菌灯(11)、ROタンク(9)、供給ポンプ(10)部分のトラブル

時に対応できる。以下に本発明を詳細に説明する。  
【0011】本発明の純水製造装置は、その本体に少なくとも軟水器(2)と活性炭汚過器(3)と、これをバイパスさせる前処理バイパスライン(6)、およびプレフィルター(4)から構成された原水の前処理手段(1次系処理システム)と、前処理された原水の加圧手段、および分離・滅菌手段と、これをバイパスさせる緊急ライン(17)、および該緊急ライン(17)使用時に除菌フィルター(18)を使用できるように構成する。該合流点以後のメインラインにブローアウト配管(19)を備えた2次系処理システムとからなり、また必要に応じて、1次系処理システムでは原水ポンプ(1)を有し、好ましくは一体、または数体に、まとめられた形状である。

【0012】透析医療施設など、設置に制限がある場合においても、有効に運用・活用ができるように軽量かつ省容積であり、特に制限されるものではないが、全体の重量は100~1500kg、容積は1.5~15m<sup>3</sup>が好ましい。さらに再生・逆洗浄・交換などのメンテナンスなしで、8時間以上稼働できることが好ましい。また、取り扱いや装置メンテナンスがしやすく、重量の軽減ができ、美観上から本体フレームはドアパネル構造とするのが好ましい。運転操作・管理はパネル盤面上で行い、メンテナンス等必要に応じてパネルを開閉できるようにし、また移動用車輪を取付けるのが特に好ましい。

【0013】以下に本発明を図面に基ずいて詳細に説明するが、これにより本発明は何等限定されるものではない。図1は本発明に関わる装置の一例を示すフロー図である。

【0014】本発明では、原水を前処理するための軟水器(2)と活性炭汚過器(3)とプレフィルター(4)を通過

に必要な圧力を加える手段として、原水ポンプ(1)を必要に応じて取付けるのが好ましい。各々の処理能力は純水製造水量や原水水質によって決定するが、軟水器(2)は自動再生機能付きのアニオンやカチオン、または混床カートリッジ方式等のイオン交換装置が好ましい。また活性炭汚過器(3)も同様に自動逆洗浄機能付きのカートリッジ方式等の汚過器が好ましい。プレフィルター(4)としては糸巻きタイプ、1~20μm、材質としてはポリプロピレン、コットンなどが好ましい。また原水ポンプ(1)としては渦巻き式が好ましい。

【0015】また純水製造装置を運転中に、軟水器(2)や活性炭汚過器(3)の再生・逆洗浄や交換が必要となった場合、純水製造装置を一時停止することなく軟水器(2)や活性炭汚過器(3)の再生・逆洗浄や交換が行えるように、前処理バイパスライン(6)・前処理バイパス切替弁(5)を設けることが好ましい。

【0016】ROポンプ(7)は上記の軟水器(2)と活性炭汚過器(3)とプレフィルター(4)で前処理された原水を膜分離できる圧力まで昇圧する機能を果たすものである。膜性能によって若干相違してくるが好ましくは能力が5kgf/cm<sup>2</sup>以上、より好ましく能力が7kgf/cm<sup>2</sup>以上のポンプが好ましい。具体例を挙げるなら、原水加圧手段としての、多段遠心式ポンプや渦巻き式カスケードポンプで原水を高圧に昇圧する。

【0017】本発明の分離膜は、好ましくは逆浸透(RO)膜である。ここで逆浸透(RO)膜とは、被分離混合液中の一部の成分、例えば溶媒を通過させ他の成分を透過させない半透膜である。その素材には酢酸セルロース系ポリマー、ポリアミド、ポリエステル、ポリイミド、ビニルポリマーなどの高分子素材がよく使用されている。またその膜構造は膜の少なくとも片面に緻密層を持ち、緻密層から膜内部あるいはもう片方の面に向けて徐々に大きな孔径の微細孔を有する非対称膜、非対称膜の緻密層の上に別の素材で形成された非常に薄い活性層を有する複合膜がある。膜形態には中空糸、平膜がある。しかし本発明の方法は、逆浸透(RO)膜の素材、膜構造や膜形態によらず利用することができ、いずれも効果がある。代表的な逆浸透(RO)膜としては、例えば酢酸セルロース系やポリアミド系の非対称膜、およびポリアミド系やポリ尿素系の活性層を有する複合膜などがあげられる。これらの中でも酢酸セルロース系の非対称膜、ポリアミド系の複合膜に本発明の方法が有効であり、さらに芳香族系のポリアミド複合膜で効果が大きい。膜性能としては、原水圧力10kgf/cm<sup>2</sup>、温度25℃、塩濃度1500ppm(NaCl)の条件で、好ましくは透水量0.2m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・日以上、より好ましくは透水量0.5m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・日以上である。また、前記と同様の条件で塩排除率は好ましくは90.0%以上、より好ましくは95.0%以上である。

【0018】逆浸透(RO)膜エレメントとは上記逆浸透(RO)膜を実際に使用するために形態化したものであり、平

膜は、スパイラル、チューブラー、プレート・アンド・フレームの、エレメントに組み込んで使用することができるが、本発明はこれらの逆浸透(RO)膜エレメントの形態に左右されるものではない。

【0019】ROモジュール(8)とは上述の逆浸透(RO)膜エレメントを1〜数本圧力容器の中に収めたモジュールを並列、もしくは直列、またはトーナメント状に配置したもので、その組合せ、本数、配列は目的に応じて任意に行うことができる。

【0020】ROモジュール(8)の透過水は透過水ライン(12)を通り、RO水タンク(9)に溜められ、濃縮水は濃縮水ライン(13)を通して濃縮水の一部は装置外に排出されるが、一部の濃縮水は濃縮水戻りライン(14)を通して、ROポンプ(7)の吸込み側に戻され、再びROポンプ(7)により加圧されて、ROモジュール(8)へ供給される。

【0021】このようにROモジュール(8)では、透過水のほかに、濃縮水が生産され、原水中のイオン類等の不純物質が装置外に排出される。装置外への濃縮水排出量および濃縮水のROポンプ(7)吸込み側への戻り量は、原水中のイオン類等の濃度、逆浸透膜面におけるファウリング物の付着による目詰まり防止の観点等から決定される。

【0022】RO水タンク(9)に溜められた純水は、供給ポンプ(10)によりユースポイントである透析装置(26)に純水供給ライン(15)により供給されるが、その一部は常に純水循環ライン(16)によりRO水タンク(9)に戻される。

【0023】通常、純水製造装置は長期連続運転されるので、装置内においてバクテリアの繁殖が起こる恐れがあり、これを防止する為に、RO水タンク(9)には紫外線殺菌灯(11)を取付け、純水に紫外線を照射し純水中の有機物又は有機酸までも酸化分解することが好ましい。

【0024】透析装置(26)に供給できる純水の最大水量は、該純水製造装置の造水能力で決まるが、通常は純水供給水量は造水能力以下に設定し、RO水タンク(9)の水位により、純水製造装置を自動運転・停止するようにすることが好ましい。すなわち、RO水タンク(9)に水位計(21)を取付け、透析装置の使用水量によってRO水タンク(9)の水位変動するのに従って、LCで運転開始、HCで運転停止するよう液面制御を行うのが好ましい。

【0025】RO水タンク(9)の水位がHCで運転停止、その後水位が下がりLCに達した時に、運転再開した場合、ROモジュールからの透過水質は即座に所定の水質に到達しないことがあるので、運転再開直後、数秒〜数分間は透過水を自動ブロー弁(22)によりブローアウトすることが好ましい。

【0026】純水製造装置は長時間の連続運転されることが多く、装置トラブル、洗浄や滅菌の為に長時間にわたり装置停止するという問題を回避する為、トラブル発生の可能性が高いROモジュール(8)、紫外線殺菌灯(1

1)、ROタンク(9)、供給ポンプ(10)部分に緊急用バイパスとしての緊急ライン(17)を設け、該緊急ライン(17)使用時のみに除菌フィルター(18)を使用できるように構成することが好ましい。

【0027】かかる除菌フィルター(18)の構成する形態としては、例えば、該バイパスラインとメインラインとの合流点以後に除菌フィルター(18)を設ける。この場合、該除菌フィルター以後のメインラインにブローアウト配管(19)を備えることがとくに好ましい。また、上記の除菌フィルターのフィルターエレメントは、緊急ライン(17)を使用する時に、装着することが好ましい。もう1つの除菌フィルター(18)の構成する形態としては、緊急ライン(17)上に除菌フィルター(18)を配置する形態である。この形態では除菌フィルター格納部に通水されるのは、緊急時のみであるので、初めから除菌フィルターを装着していても通常時の純水製造において余計な圧力損失を生じさせることはない。これらの構成の形態は使用目的やコスト等を勘案して適宜選択できる。また、場合によっては従来の純水製造装置を改造して、本発明の純水製造装置にすることもできる。

【0028】なお、ユースポイント(26)への純水供給圧力を一定にする為に、純水供給ライン(15)に定流量弁(28)を備えることが好ましい。

【0029】

【実施例】図1の通りの構成を有する純水製造装置を製作した。但し、主な各構成要素は下記の通りにした。

【0030】{1：原水ポンプ} 砲金製の渦巻き式ポンプ。ROタンク(9)の水位計(21)の信号により自動運転する。

【0031】{2：軟水器} 自動再生機能付きのカチオン・カートリッジ方式のイオン交換装置で、タイマー設定により、1〜7日に一回、純水の需要が少ない深夜に再生を行う。再生中は前処理バイパスライン(6)に、前処理バイパス切替え弁(5)で自動切り替えを行う。

【0032】{3：活性炭濾過器} 自動逆洗浄機能付きの活性炭を詰めたカートリッジ方式の濾過器で、軟水器と同様にタイマー設定により1〜7日に一回、深夜に逆洗を行う。逆洗中は前処理バイパスライン(6)に自動切り替えを行う。

【0033】{4：プレフィルター} エレメント：糸巻きタイプ(PP樹脂、10μm×20インチ)、ハウジング：PP樹脂製、ブルドン管式圧力指示計つき(濾過前・後){7：ROポンプ} 砲金製の渦巻き式カスケードポンプ。原水ポンプ(1)同様に、ROタンク(9)の水位計(21)の信号により自動運転するが、原水ポンプ(1)の運転開始後、数秒〜数十秒後に、運転開始し、停止の場合は該ROポンプ(7)停止後、数秒〜数十秒後に、原水ポンプ(1)を停止する。

【0034】{8：ROモジュール} 架橋全芳香族ポリアミド複合膜、4インチ・スパイラルモジュール(SU-7

10L)を3本直列に配置。

【0035】{9:ROタンク}ステンレス製の角型水槽。

【0036】{10:供給ポンプ}ステンレス製の渦巻き式ポンプ。

【0037】{17:緊急ライン}ステンレス鋼管にて、できるだけ短距離に配管した。

【0038】{18:除菌フィルター}エレメント:PP樹脂、0.2 $\mu$ m $\times$ 20インチ、ハウジング:ステンレス製。

【0039】{28:定流量弁}バネの押しつけ力を利用した手動設定式の弁

【0040】

【発明の効果】上述のように本発明の構成によれば、次のような効果が得られる。

【0041】(a) 半導体製造等の電子工業分野、医薬品製造分野、透析医療分野等において洗浄用、配合用、希釈用に使用される高度に精製された透過水即ち純水を製造する為の分離膜式純水製造装置において、ユースポイントでの純水使用を停止することなく、逆浸透部分や紫

【0042】(b) 逆浸透膜装置を使用したことにより、従来技術に比べて、装置全体のコンパクト化が図れ、大量の原水を短時間に高能率的に分離膜処理でき、純水の確保が強化できる。

【0043】(c) 純水供給ライン(15)に定流量弁(28)を備えることにより、除菌フィルター(18)の目詰まり等による一次側の圧力変動があっても、設定した一定流量の純水供給ができる。

【図面の簡単な説明】

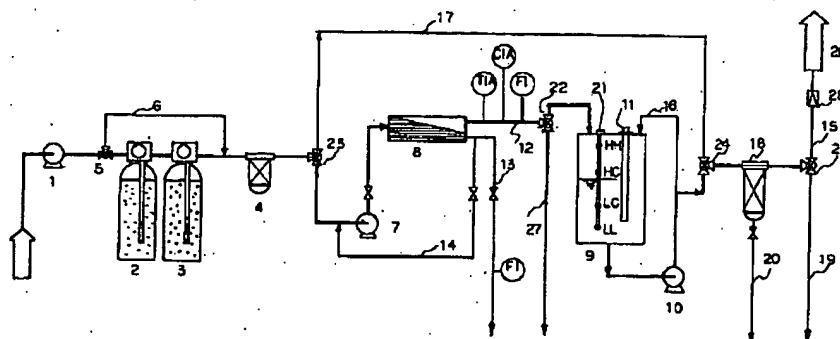
【図1】 発明の純水製造装置のフロー図である。

【図2】 従来の純水製造装置のフロー図である。

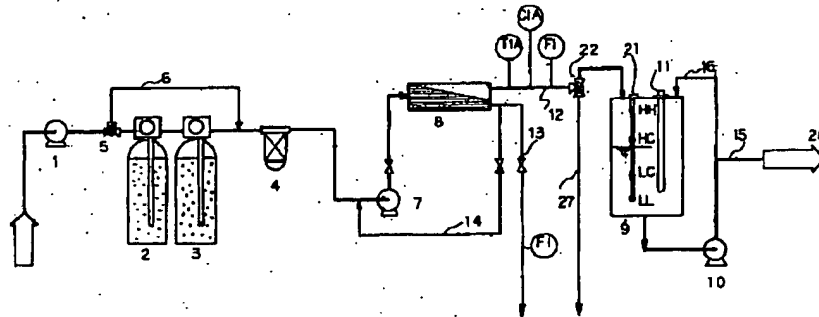
【符号の説明】

- 1: 原水ポンプ
- 2: 軟水器
- 3: 活性炭濾過器
- 4: プレフィルター
- 5: 前処理バイパス切替え弁
- 6: 前処理バイパスライン
- 7: ROポンプ
- 8: ROモジュール
- 9: RO水タンク
- 10: 供給ポンプ
- 11: 紫外線殺菌灯
- 12: 透過水ライン
- 13: 濃縮水ライン
- 14: 濃縮水戻りライン
- 15: 純水供給ライン
- 16: 純水循環ライン
- 17: 緊急ライン
- 18: 除菌フィルター
- 19: ブローアウト配管
- 20: 除菌フィルター・ブローアウト配管
- 21: 水位計
- 22: 透過水・自動ブロー弁
- 23: 前処理水切替え弁
- 24: 緊急用バイパス切替え弁
- 25: 純水供給切替え弁
- 26: ユースポイント(透析装置)
- 27: 透過水ブロー配管
- 28: 定流量弁

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

C02F 1/32  
1/44

識別記号

庁内整理番号

F I

C02F 1/32  
1/44

技術表示箇所

J